

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Internet atau *Interconnected Network* merupakan suatu jaringan komputer atau perangkat yang terhubung dan berkomunikasi untuk saling bertukar informasi dan sumber daya. Keberadaan internet merupakan sebuah bentuk Kemajuan teknologi yang berdampak positif maupun negative pada masyarakat luas, tergantung pada cara penggunaannya. Di era modern ini, internet telah menjadi bagian penting dalam kehidupan baik itu dalam kehidupan sehari-hari, pendidikan, dan di dalam dunia kerja. (Muhammad Nur Hidayat dan Kunci 2024)

Layanan jaringan internet menjadi sebuah kebutuhan utama dalam suatu proses pertukaran data ataupun informasi. Banyak aspek kehidupan yang terbantu dengan adanya layanan internet (Gede dkk. 2020). Oleh karena itu, kemajuan teknologi internet harus terus dilakukan yang diiringi dengan meningkatnya kualitas dan kuantitasnya (Supriadi et al., 2018). Tingginya kebutuhan akses internet oleh pengguna jaringan, menimbulkan masalah menurunnya kualitas internet. Penggunaan internet secara masal akan mengakibatkan penurunan performa dan kualitas jaringan yang dimiliki, seiring dengan bertambahnya pengguna yang mengakses jaringan internet. Permasalahan pada jaringan internet dapat disebabkan oleh perangkat internet yang kurang memadai, dan pengguna layanan internet yang tidak termanajemen. Di dalam dunia Pendidikan seperti pada SMP Negeri 4 Singaraja, ketersediaan jaringan internet yang stabil sangat penting untuk diperhatikan karena sekolah-sekolah sudah mengimplementasikan teknologi dalam proses pembelajaran dan sistem pembelajaran berbasis teknologi. Oleh karena itu, kualitas internet sangat berperan penting pada saat proses pembelajaran berlangsung, pengolahan data informasi sekolah, serta pengelolaan administrasi sekolah. Penggunaan platform internet juga membuka peluang untuk memanfaatkan sumber daya pendidikan secara luas.

Optimalisasi jaringan merupakan sebuah hal yang perlu di berikan perhatian lebih untuk memfasilitasi pekerjaan di era modern seperti saat ini, seperti pada dunia

Pendidikan yang memerlukan ketersediaan jaringan internet yang stabil untuk menunjang pembelajaran, seperti pada SMP Negeri 4 Singaraja sudah memfasilitasi sekolah dengan dua *line* ISP (*Internet Service Provider*) dengan *bandwith* masing-masing ISP sebesar 100Mbps dari *provider* internet Telkom belum juga dapat memberikan kenyamanan dalam penggunaan internet didalam sekolah. Dikarenakan beban kebutuhan suplay internet sekolah hanya di bebaskan pada satu *line* ISP seperti mengcover hotspot siswa dan guru di lab TIK 1, lab TIK 2, ruangan guru, serta ruang kelas, sementara *line* ISP 2 hanya mengcover gedung Tata Usaha dan ruang kepala sekolah tanpa adanya limitasi *bandwidth* serta penggunaan internet yang minim. Permasalahan tersebut dapat di atasi dengan melakukan manajemen *user* dan manajemen *bandwith* pada jaringan komputer sehingga jaringan tersebut dapat bekerja secara optimal.

*Load balancing* merupakan teknik yang berperan sebagai penyeimbang beban trafik koneksi, mendistribusikannya secara merata ke dua *line* ISP atau lebih (Hafizh dan Sulistyono 2024). Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan kelancaran trafik dan memaksimalkan *throughput bandwidth* yang diperoleh dari *provider* serta meminimalisir *latensi*, dan mencegah kemacetan pada salah satu jalur koneksi. Terdapat beberapa jenis metode di dalam teknik *load balancing* diantaranya ECMP (*Equal-Cost Multiple Path*), PCC (*Per-Connection Classifier*) dan NTH. Metode PCC (*Per Connection Classifier*) dipilih karena metode ini membagi beban trafik jaringan ke jaringan yang tersedia melalui pengelompokan berdasarkan karakteristik tertentu seperti seperti alamat IP, protokol, *port*, dan lain sebagainya sehingga dapat dikelompokkan antara akses menuju *line* ISP 1 dan ISP 2, serta sesuai dengan permasalahan yang terdapat pada SMP Negeri 4 Singaraja berupa kebutuhan suplai internet hanya dibebaskan pada satu *line* ISP saja, sedangkan SMP Negeri 4 Singaraja sudah memfasilitasi sekolah dengan dua *line* ISP yang akan menimbulkan kemungkinan untuk terjadinya *overload* dan jaringan *down* pada *line* ISP. Menurut penelitian yang sudah dilakukan oleh (winarno sugeng dan Fazza Dwi Riand, 2023) melalui judul penelitian tentang “Perbandingan QOS Dari Metode NTH ECMP dan PCC untuk Layanan Berbasis Konten” bahwa metode yang direkomendasikan untuk layanan *public* mode dan layanan *streaming* adalah

metode PCC (*Per Connection Classifier*), berdasarkan hasil pengujian kualitas jaringan menggunakan parameter QOS (*Quality of Service*), bahwa pada layanan publik metode, direkomendasikan metode PCC dan ECMP, dengan nilai PCC memiliki rata – rata *delay* sebesar 2.03 ms dengan indeks 4 kategori (Sangat Bagus) dan memiliki rata – rata *throughput* yang baik sebesar 22.81%, sedangkan ECMP memberikan rata – rata *throughput* baik yaitu 23.21%. berdasarkan pengujian dengan layanan *streaming* metode yang direkomendasikan adalah PCC dan NTH, dengan hasil pengujian PCC memberikan rata – rata *throughput* sebesar 26.62% dengan indeks 2 kategori (Baik). Sedangkan untuk metode NTH memberikan nilai rata – rata *delay* baik yaitu 0.88 ms dengan indeks 4 kategori (Sangat Bagus).

Beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Fardika dkk. 2024) dengan judul penelitian “Integration of Telkom ISP and 3 LTE Using PCC Method to Improve Internet Connection Stability” yang fokus pada meningkatkan kestabilan koneksi internet di Laboratorium TIK Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar yang mengalami permasalahan gangguan dan ketidakstabilan jaringan Telkom WiFi di laboratorium yang menyebabkan aktivitas internet terhambat, dikarenakan oleh penggunaan internet secara bersamaan yang menyebabkan beban *trafik* jaringan pada *line* ISP. Dalam penanganan masalah tersebut, peneliti mengintegrasikan ISP Telkom dan 3 LTE dengan menerapkan metode PCC untuk membagi beban jaringan kepada kedua ISP serta mekanisme *Failover* untuk menjaga ketersediaan jaringan internet ketika mengalami masalah pada salah satu ISP. Hasil pengujian selama satu bulan menunjukkan kinerja sistem yang memuaskan. Ketika kedua ISP aktif, rata-rata kecepatan *download* bagi pengguna pelajar mencapai 4,56 Mb/s dan kecepatan *upload* 4,35 Mb/s. Mematikan ISP Telkom mengakibatkan penurunan kecepatan *download* menjadi 3,81 Mb/s dan *upload* menjadi 3,18 Mb/s. Di sisi lain, menonaktifkan ISP 3 LTE menghasilkan kecepatan *download* 4,38 Mb/s dan *upload* 4 Mb/s.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Wiharti dkk. 2023) dengan judul penelitian “Load Balancing dan Implementasi Fail Over MikroTik Menggunakan *Per Connection Classifier* (PCC) pada Dua Penyedia Internet Interkoneksi”. Penelitian ini berfokus pada pengimplementasian teknik *load balancing* pada dua

jalur ISP dengan menggunakan metode *Per Connection Classifier* (PCC) pada *router Mikrotik* untuk membagi beban koneksi pada kedua layanan ISP dan teknik *failover* jika salah satu jalur ISP bermasalah, *down*, atau terputus, maka ISP lainnya akan membackup kebutuhan internet. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Implementasi *load balancing* dan *failover* menggunakan metode *Per Connection Classifier* (PCC) pada *Mikrotik* untuk mendistribusikan dua *Internet Service Provider* (ISP) yang berbeda telah terbukti sebagai solusi efektif dalam menciptakan sumber koneksi internet handal. Metode ini meningkatkan kecepatan *download* dan *upload* serta mendistribusikan beban koneksi secara merata berdasarkan ukuran paket, sehingga kedua ISP dapat beroperasi secara maksimal. Sistem *failover* yang diterapkan secara efektif mengatasi masalah ketika salah satu ISP mengalami gangguan atau terputus dengan secara otomatis mengalihkan seluruh lalu lintas ke ISP yang aktif, memastikan akses jaringan tanpa gangguan bagi pengguna.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan serta penelitian terkait diatas, peneliti mengajukan solusi dengan memilih topik yang akan diberi judul “OPTIMALISASI PENGGUNAAN 2 ISP MENGGUNAKAN METODE PCC SERTA FAILOVER DI SMP NEGERI 4 SINGARAJA”. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu PPDIOO. Penelitian ini fokus pada pengoptimalan jaringan internet dengan pengalokasian Jalur antara akses konten dan akses *default* untuk membagi beban koneksi pada kedua *line* ISP yang bersumber dari *Provider* ISP yang sama yaitu Telkom serta pembagian *bandwidth* untuk pengguna berdasarkan kategori pengguna dan juga menerapkan sistem *Failover*. Dengan sistem *Failover* ini, pengguna internet tetap dapat mengakses internet menggunakan jalur cadangan jika jalur utama mengalami gangguan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana rancangan jaringan komputer yang efisien dalam pengoptimalan *bandwidth* agar tidak terdapat pembebanan *trafik* koneksi pada satu *line* ISP ?
2. Bagaimana penggunaan teknik *Failover* pada dua ISP dengan provider yang sama Ketika salah satu *line* ISP mengalami masalah seperti terputus atau mati ?

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang sebelumnya sudah dipaparkan, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui rancangan jaringan komputer yang efisien dalam pengoptimalan *bandwidth* agar tidak terdapat pembebanan *trafik* koneksi pada satu *line* ISP.
2. Untuk mengetahui penggunaan teknik *Failover* pada dua ISP dengan *provider* yang sama ketika salah satu *line* ISP mengalami masalah seperti terputus atau mati.

### 1.4 Batasan Masalah

Penulis menetapkan beberapa batasan masalah agar tidak melebar dari tujuan awal penelitian, yakni ada beberapa hal seperti :

1. Penulis menggunakan *load balancing* untuk mengoptimalkan jaringan internet menggunakan metode PCC (*Per Connection Classifier*).
2. Akses *web* dan *streaming* video dibatasi hanya pada *youtube*, *google drive*, *gmail*, *zoom*, *Dapodik*, *E-raport*.
3. Pengimplementasian *load balancing* menggunakan metode PCC (*Per Connection Classifier*) serta *failover* menggunakan dua ISP dari *provider* yang sama.
4. Dalam tahap pengujian kualitas jaringan hanya menggunakan *wireshark* untuk melihat *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay (Latency)*, dan *Jitter* menggunakan teknik Qos (*Quality of Service*) serta menggunakan *traceroute* CMD (*Command Prompt*) untuk mengetahui jalur ISP yang dilewati.

5. Implementasi akan di lakukan di LAB TIK 1 pada SMP NEGERI 4 SINGARAJA.
6. Siklus metode penelitian PPDIOO dilakukan maksimal 3 kali perulangan.
7. Perbedaan sebelum dan sesudah penelitian terhadap jaringan internet.

### 1.5 Manfaat

1. Bagi Penulis
  - a. Menerapkan ilmu yang di peroleh pada saat perkuliahan jaringan.
  - b. Mendukung penulias untuk memahami, mendalami, serta mengimplementasikan system mikrotik *routerOS* dengan menggunakan fitur *load balancing* serta *Fileover*.
  - c. Menambah wawasan penulis mengenai jaringan komputer.
2. Bagi Instansi Pendidikan
  - a. Memberikan solusi untuk mempercepat koneksi internet yang stabil.
  - b. Memberikan solusi dengan menerapkan *load balancing* untuk membagi beban *trafik* pada kedua *line* ISP yang tersedia.
  - c. Mengantisipasi terjadinya koneksi internet yang terputus atau mati pada satu *line* ISP dengan menerapkan sistem *failover* yang akan mengalihkan ke ISP backup untuk mengcover seluruh kebutuhan internet agar sistem pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan digunakan sebagai acuan dalam penyusunan dokumen skripsi. Sistematika dalam penulisan skripsi yang digunakan dapat dilihat sebagai berikut.

## BAB I : PENDAHULUAN

Bab I Pendahuluan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan dokumen skripsi.

## **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II Tinjauan Pustaka membahas mengenai landasan teori yang mendasari penelitian dan penulisan skripsi yang dilakukan. Landasan teori dapat menjadi teori pendukung dalam penelitian dan penulisan dokumen skripsi.

## **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab III Metode Penelitian membahas meliputi tempat dan waktu penelitian, sumber data, metode pengumpulan data, metode pengolahan data dan gambaran umum sistem yang digunakan dalam melakukan penelitian dan penulisan dokumen skripsi.

## **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab IV Hasil dan Pembahasan mengenai hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan. Hasil yang didapatkan berupa optimalisasi struktur jaringan pada SMP Negeri 4 Singaraja.

## **BAB V : PENUTUP**

Bab V Penutup mengenai kesimpulan hasil analisa yang dilakukan dengan mengaitkannya dengan rumusan masalah yang telah dijabarkan pada pendahuluan serta tinjauan pustaka yang telah dilakukan sebelumnya serta saran-saran untuk memaksimalkan penelitian lain ke depannya.

